

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-267775

(P2002-267775A)

(43) 公開日 平成14年9月18日 (2002.9.18)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	FI	キーワード (参考)
G 0 4 C 9/02		G 0 4 C 9/02	A 2 F 0 0 2
G 0 4 G 5/00		G 0 4 G 5/00	J 2 F 0 8 3
H 0 4 B 1/18		H 0 4 B 1/18	C 5 K 0 6 2

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 6 頁)

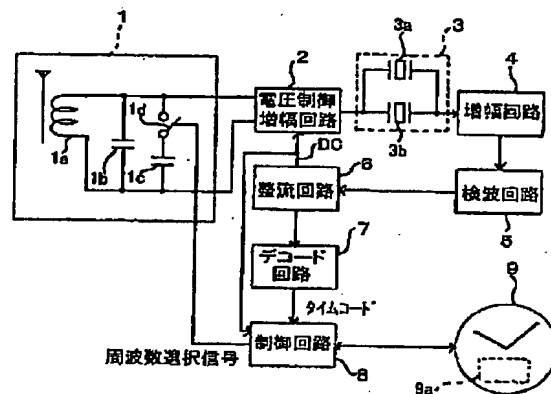
(21) 出願番号	特願2001-66163(P2001-66163)	(71) 出願人	396004970 セイコークロック株式会社 千葉県習志野市茜浜一丁目1番1号
(22) 出願日	平成13年3月9日 (2001.3.9)	(72) 発明者	今村 美由紀 東京都台東区根岸一丁目2番17号 セイコークロック株式会社内
		(74) 代理人	100067105 弁理士 松田 和子
		Fターム (参考)	2F002 AA01 AA07 AD00 FA16 2F083 AA00 JJ00 JJ04 JJ12 5K062 AA01 AB10 AC02 AC08 AD04 AE05 BA01 BB04 BB06 BB10 BC03 BE09

(54) 【発明の名称】 時刻情報受信装置および電波修正時計

## (57) 【要約】

【課題】 時刻情報を含む複数の周波数の信号を受信可能な時刻情報受信装置の省電力化や小型化を図る。

【解決手段】 制御回路8はアンテナブロック1の共振周波数を60kHzにする。アンテナブロック1で受信された60kHzの長波標準電波は増幅され水晶フィルタ3bを通過する。水晶フィルタ3bを通過した信号は、増幅、検波、平滑化され、長波標準電波の包絡線と一致した信号となる。この信号はデコード回路7でタイムコード信号にデコードされる。制御回路8はタイムコード信号に基づき時刻データを取得し、取得した時刻データに基づき時刻計時部9aの計時時刻を修正する。このとき、受信した長波標準電波の受信強度を示すDC信号が所定のレベルに達していないと、制御回路8はアンテナブロック1の共振周波数を40kHzにする。アンテナブロック1は40kHzの長波標準電波を受信して電気信号として出力し上記と同様な動作を行う。



(2)

特開2002-267775

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 時刻情報を含む異なる複数の周波数の信号を受信する受信部と、上記複数の周波数のそれぞれに対応した周波数通過帯域を各々有した複数のフィルタ素子を並列接続してあるフィルタ回路とを含み、上記フィルタ回路によって、上記受信部が受信した信号から上記時刻情報を含む異なる複数の周波数の信号を抽出することを特徴とする時刻情報受信装置。

【請求項2】 請求項1において、上記フィルタ素子は、水晶フィルタであることを特徴とする時刻情報受信装置。

【請求項3】 請求項1または2において、上記時刻情報を含む異なる複数の周波数の信号の中から所望の周波数の信号を上記受信部に受信させる受信周波数選択部をさらに含むことを特徴とする時刻情報受信装置。

【請求項4】 請求項1または2において、上記受信部は、第1のアンテナコイルと、上記第1のアンテナコイルと並列接続された第1のコンデンサと、第2のアンテナコイルと、上記第2のアンテナコイルと並列接続された第2のコンデンサとを備え、

上記第1のアンテナコイルと上記第1のコンデンサとで構成される第1の共振回路の共振周波数が上記複数の周波数内の第1の周波数に対応し、

上記第2のアンテナコイルと上記第2のコンデンサとで構成される第2の共振回路の共振周波数が上記複数の周波数内の上記第1の周波数と異なる第2の周波数に対応し、

上記第1の共振回路の一端と上記第2の共振回路の一端を同一電位にしてあり、上記第1の共振回路の他端および上記第2の共振回路の他端から信号を出力することを特徴とする時刻情報受信装置。

【請求項5】 請求項4において、上記第1および第2のアンテナコイルの巻き方向を同一としたことを特徴とする時刻情報受信装置。

【請求項6】 請求項1乃至5に記載の時刻情報受信装置と、上記時刻情報受信装置が抽出した上記時刻情報を含む信号から上記時刻情報を検出する時刻情報検出部と、現在時刻を計時する時刻計時部と、上記時刻情報検出部で検出された時刻情報に基づき上記時刻計時部が計時する計時時刻を修正する時刻修正部とを含むことを特徴とする電波修正時計。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の技術分野】 本発明は、時刻情報を含む複数の周波数の信号を受信可能な時刻情報受信装置およびその時刻情報受信装置が受信した時刻情報を含む信号に基づき時刻を修正できる電波修正時計に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 現在、郵政省通信総合研究所の運用する時刻情報を含む長波標準電波は、送信周波数40kHz

で発信されているが、平成13年より第2局として送信周波数60kHzの長波標準電波の運用が計画されている。これにより周波数の異なる複数の標準電波を受信することが可能となり、受信成功の機会が増すことになる。しかしながら、従来市販されているほとんどの電波修正時計は40kHzの単一周波数を受信する機能しか有していない。

【0003】 複数の周波数を選択的に受信する技術としては、特開平6-125280号公報にスーパーヘテロダイン方式受信回路を用いた電子式周波数選択受信機が開示されており、特開平6-214054号公報には上記電子式周波数選択受信機を利用した電波受信機能付き電子時計が開示されている。なお、スーパーヘテロダイン方式の受信回路は、受信した所定周波数の信号と局部発振回路が出力する局部発振周波数の信号とをミキシング回路にてミキシングして中間周波数の信号を出力し、この中間周波数の信号を復調回路で検波するものである。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記のスーパーヘテロダイン方式の受信回路は、局部発振回路やミキシング回路が必要なため構成が大きくなり、また消費電流を低く抑えることが困難であった。よって、例えば受信回路の電源として電池を使用した場合、電池寿命が短くなり、電池を取り替える頻度が増すという問題を有していた。この問題は、スーパーヘテロダイン方式の受信回路を用いて長波標準電波を受信し、時刻を修正するような電波修正時計でも共通する。

【0005】 また、高い感度を要求される電波修正時計の受信回路としては、スーパーヘテロダイン方式の受信回路ではQ (quality factor) が低く好適とはいえない。なお、スーパーヘテロダイン方式の受信回路でQを大きくするには、例えば周波数変換を2回行う方法もあるが、構成が複雑になってしまうという問題が生じる。また、複数の周波数の長波標準電波を受信可能な環境で使用する場合には、アンテナの同調周波数および中間周波数を選択して、より良好な電波を選択する必要がある。

【0006】 本発明の目的は、時刻情報を含む複数の周波数の信号を受信可能な時刻情報受信装置およびその時刻情報受信装置が受信した時刻情報を含む信号に基づき時刻を修正できる電波修正時計の省電力化や小型化を図ることである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 第1の発明は、時刻情報を含む異なる複数の周波数の信号を受信する受信部と、上記複数の周波数のそれぞれに対応した周波数通過帯域を各々有した複数のフィルタ素子を並列接続してあるフィルタ回路とを含み、上記フィルタ回路によって、上記受信部が受信した信号から上記時刻情報を含む異なる複

3

数の周波数の信号を抽出する構成としている。このような構成によれば、局部発振回路やミキシング回路を不要にできるので、時刻情報を含む複数の周波数の信号を受信可能な時刻情報受信装置の小型化や省電力化が図れる。また、フィルタ回路は複数のフィルタ素子を並列接続してあるので、周波数の通過帯域を択一的に選択する必要がなく、フィルタ素子が抽出する周波数を選択するための素子等を不要にできる。

【0008】第2の発明は、上記フィルタ素子が水晶フィルタなので、スーパーヘテロダイン方式の受信回路に比べて簡単な構成で非常に高いQが得られ、受信感度の向上が図れる。

【0009】第3の発明は、上記時刻情報を含む異なる複数の周波数の信号の中から所望の周波数の信号を上記受信部に受信させる受信周波数選択部をさらに含む構成としている。かかる構成によれば、第3の発明の時刻情報受信装置が配置された環境において最も受信しやすい時刻情報を含む信号を受信するように設定可能となる。

【0010】第4の発明は、上記受信部は、第1のアンテナコイルと、上記第1のアンテナコイルと並列接続された第1のコンデンサと、第2のコイルと、上記第2のアンテナコイルと並列接続された第2のコンデンサとを備え、上記第1のアンテナコイルと上記第1のコンデンサとで構成される第1の共振回路の共振周波数が上記複数の周波数内の第1の周波数に対応し、上記第2のアンテナコイルと上記第2のコンデンサとで構成される第2の共振回路の共振周波数が上記複数の周波数内の上記第1の周波数と異なる第2の周波数に対応し、上記第1の共振回路の一端と上記第2の共振回路の一端を同一電位にしてあり、上記第1の共振回路の他端および上記第2の共振回路の他端から信号を出力する構成としている。かかる構成によれば、受信部が2つの並列共振点を有することになるので、時刻信号を含む第1および第2の周波数の信号のいずれも受信可能となる。よって、受信する周波数の信号を指定することなく、時刻情報を含む第1および第2の周波数の信号を受信可能となる。また、上記第1の共振回路の他端および上記第2の共振回路の他端から信号を出力するので、2つの共振回路を有しているにもかかわらず、受信部の出力端子は2つで済み、構成の簡略化が図れる。

【0011】第5の発明は、上記第1および第2のアンテナコイルの巻き方向を同一としてある。かかる構成によれば、第1および第2の共振回路が直列に接続されていることに起因する直列共振点を2つの並列共振点から離すことが可能となり、2つの並列共振点の共振インピーダンスの低下を防止できる。

【0012】第6の発明は、上記時刻情報受信装置と、上記時刻情報受信装置が抽出した上記時刻情報を含む信号から上記時刻情報を検出する時刻情報検出部と、現在時刻を計時する時刻計時部と、上記時刻情報検出部で検

(3)

特開2002-267775

4

出された時刻情報に基づき上記時刻計時部が計時する計時時刻を修正する時刻修正部とを含む電波修正時計である。かかる構成によれば、電波修正時計の省電力化や小型化を図ることが可能となる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の一形態を図面に示す一実施例に基づき具体的に説明する。なお、本例では、上述した40kHzおよび60kHzの長波標準電波がともに送信されている電波環境下での受信動作について説明する。

【0014】図1は本発明の第1の実施例を示したもので、同図において、アンテナブロック1は同調周波数を選択可能な共振回路（同調回路）で、フェライト等をコアとするバーアンテナ1a、バーアンテナ1aと並列接続され60kHzの共振回路を形成する共振用コンデンサ1b、共振回路1の共振周波数を40kHzにするためのコンデンサ1c、コンデンサ1cの共振回路1への接続を制御する受信周波数選択部としてのスイッチ素子1dを備える。本例では、スイッチ素子1dとして、電氣的に導通を制御可能なアナログスイッチを用いており、後述する制御回路8からの周波数選択信号がV<sub>ss</sub>レベルであるとオープン状態となり、V<sub>dd</sub>レベルになると導通状態となる。

【0015】電圧制御増幅回路2は、アンテナブロック1から出力される信号を増幅する。

【0016】フィルタ回路3は、共振周波数が40kHzの水晶振動子（水晶フィルタ）3aと共振周波数が60kHzの水晶振動子（水晶フィルタ）3bとの並列回路を備える。水晶フィルタは一般に非常にQが高く（数千〜数万）、鋭い周波数弁別特性を示すので、40kHzおよび60kHzと一致した信号のみを通過させることが可能となる。

【0017】増幅回路4はフィルタ回路3で抽出された信号を増幅する。検波回路5は増幅回路4で増幅された信号を検波する。整流回路6は検波回路5で検波された信号を整流するとともに検波回路5で検波された信号の大きさ、すなわちアンテナブロック1が受信した長波標準信号の電界強度に応じたDC信号を電圧制御増幅回路2に出力し、受信した長波標準信号の電界強度に応じて電圧制御増幅回路2のゲインを調整する。具体的には、アンテナブロック1が受信した長波標準信号の電界強度が弱いとき電圧制御増幅回路2のゲインを大きくするように制御する。デコード回路7は整流回路6からの信号を受け、信号のレベル変化から0/1判定を行い、長波標準電波の変調タイミングに同期したデジタル信号すなわちタイムコード信号に変換する。時刻修正部としての制御回路8はデコード回路7からのタイムコード信号を読み取り、時刻データ（時刻情報）を取得するとともに種々の制御を行う。時刻表示部9は、指針の表示位置検出機能を備えた電子調時式のもので、内部の発振回路の

5

出力に基づき現在時刻を計時する時刻計時部 9 a を備え、時刻計時部 9 a の計時時刻を表示する。なお、検波回路 5、整流回路 6、デコード回路 7 および制御回路 8 とで時刻情報検出部を構成する。

【0018】次に、動作を説明する制御回路 8 は最初に周波数選択信号を  $V_{ss}$  レベルにし、アンテナブロック 1 の共振周波数を 60 kHz に設定する。この設定がなされたアンテナブロック 1 は 60 kHz の長波標準電波を受信し、電気信号として出力する。この周波数 60 kHz の信号は電圧制御増幅回路 2 で増幅されフィルタ回路 3 に入力し、水晶フィルタ 3 b を通過する。なお、ここまでの処理を時刻情報信号取得処理という。水晶フィルタ 3 b を通過した周波数 60 kHz の信号は、増幅回路 4 で増幅され、検波回路 5 でダイオード検波される。ダイオード検波されることによって生じる周波数 60 kHz の信号の片波信号は、整流回路 6 で平滑化されて長波標準電波の包絡線と一致した信号となる。このとき、整流回路 6 は入力する信号の大きさに応じた DC 信号を出力し、電圧制御増幅回路 2 のゲインを調整するとともに入力する信号の大きさ、すなわち受信した長波標準電波の受信強度を制御回路 8 に伝える。整流回路 6 で平滑化されて長波標準電波の包絡線と一致した信号は、デコード回路 7 で長波標準電波の変調タイミングに同期したデジタル信号すなわちタイムコード信号にデコードされる。制御回路 8 はデコード回路 7 からのタイムコード信号を読み取り、時刻データ（時刻情報）を取得し、取得した時刻データと時刻計時部 9 a の計時時刻とを比較し、一致していなければ時刻計時部 9 a の計時時刻を修正し、時刻表示部 9 の表示が修正される。ここまでの処理を時刻修正処理という。

【0019】なお、受信した長波標準電波の受信強度を示す DC 信号が所定のレベルに達していないと、制御回路 8 は周波数選択信号を  $V_{dd}$  レベルにし、アンテナブロック 1 の共振周波数を 40 kHz に設定する。この設定がなされたアンテナブロック 1 は 40 kHz の長波標準電波を受信して電気信号として出力する。この周波数 40 kHz の信号は電圧制御増幅回路 2 で増幅されフィルタ回路 3 に入力し、水晶フィルタ 3 a を通過する。以下、上記と同様の時刻情報信号取得処理および時刻修正処理を行う。なお、本例では最初に 60 kHz の周波数を選択し次に 40 kHz の周波数を選択するようにしたが、この順番は適宜変更可能である。

【0020】このように、フィルタ回路 3 がマルチパス式なので、異なる周波数の長波標準電波を受信する場合でも、フィルタ素子の切換えが不要になる。よって、フィルタ切換えに必要なスイッチ等の切換え素子やフィルタ切換え制御信号等が不要になり、構成の簡略化や信号の簡素化が図れる。

【0021】また、異なる周波数の長波標準電波の中から所望の周波数の信号をアンテナブロック 1（受信部）

(4)

特開 2002-267775

6

に受信させるスイッチ素子 1 d を備えるので、受信する長波標準電波を選択可能になる。また、このスイッチ素子 1 d をアンテナブロック 1（受信部）が受信する長波標準電波の電界強度に応じて制御するので、先に受信した長波標準電波の電界強度が弱かった場合、先に受信した長波標準電波と異なる周波数の長波標準電波を受信するように切り換えることが可能になり、時刻情報を確実に受信できる確率が向上する。

【0022】なお、上記では受信周波数選択部としてアナログスイッチを用いたが、これに限らず、機械式スイッチでもよく、適宜変更可能である。

【0023】次に、本発明の第 2 の実施例について図 2 に基づき説明する。なお、同図において、図 1 と同一構成のものには同一符号を附してある。第 2 の実施例が第 1 の実施例と大きく異なっている点は、アンテナブロック 10 が 2 つの周波数の信号を同時に受信できる点であり、これによりアンテナブロック 10 に周波数選択用のスイッチ素子を設けなくてすみ、またそのスイッチ素子を制御する信号も不要にできる。

【0024】図 2 において、アンテナブロック 10 は、40 kHz と 60 kHz の 2 つの並列共振点を有する同調回路で、40 kHz の共振回路を形成するアンテナコイル 10 a と共振用コンデンサ 10 b、60 kHz の共振回路を形成するアンテナコイル 10 c と共振用コンデンサ 10 d を備え、2 つの共振回路の一端同士を接続して同一電位（コモン）し、2 つの共振回路の他端が電圧制御増幅回路 2 に接続してある。

【0025】図 3 は、アンテナブロック 10 の要部を示したもので、アンテナコイル 10 a とアンテナコイル 10 c には共通のコア 1 e が挿入してあり、出力が大きくなるようにしてある。

【0026】上述したように構成されたアンテナブロック 10 は、図 4 に示すように 2 つの並列共振点（図 4 の a および c）を有する同調回路となる。なお、アンテナブロック 10 は図 4 に示すように 2 つの並列共振点の間に直列共振点（図 4 の b）が存在するが、これはアンテナコイルの巻数や位置、アンテナコイルの巻き方向などに起因して図 4 の a に近づいたり、図 4 の c に近づいたりする。直列共振点が極端に偏ると共振インピーダンスが低下してアンテナ特性の低下につながる。そこで、本例では、アンテナコイル 10 a とアンテナコイル 10 c の巻き方向を揃えることで、直列共振点が並列共振点に極端に近づかないようにしている。

【0027】次に、動作を説明する。

【0028】アンテナブロック 10 で 40 kHz の長波標準電波を受信した場合、その信号に応じた 40 kHz の電気信号が電圧制御増幅回路 2 に出力される。また、アンテナブロック 10 で 60 kHz の長波標準電波を受信した場合、その信号に応じた 60 kHz の電気信号が電圧制御増幅回路 2 に出力される。電圧制御増幅回路 2

7

以降の処理は上述した実施例1の時刻情報信号取得処理および時刻修正処理と同様である。

【0029】このように、第2の実施例ではアンテナブロックも水晶フィルタもマルチパス式になっているので、受信する周波数の信号を制御回路8で選択する必要がなくなり構成の簡略化が図れ、40kHzと60kHzのいずれかの長波標準電波が受信できる環境であれば、時刻データ（時刻情報）を取得可能となる。よって、この場合、従来の40kHzの長波標準電波を受信して時刻修正を行う電波修正時計で使用できる制御回路（ソフトウェア）を変更することなくそのまま利用でき、制御回路（ソフトウェア）の共通化が図れる。

【0030】また、40kHzと60kHzの2つの長波標準電波の電界強度がほぼ等しくなる受信地点では、双方の電波が重畳されるので、単一の長波標準電波を選択する場合よりも強い信号を得ることが可能となり、受信感度的に有効となる。

【0031】なお、上記それぞれの実施例では、時刻表示部として指針を用いたものを採用したが、デジタル表示式の時刻表示部を用いてもよい。

【0032】

【発明の効果】本発明によれば、時刻情報を含む複数の周波数の信号を受信可能な時刻情報受信装置やその時刻情報受信装置が受信した時刻情報を含む信号に基づき時刻を修正できる電波修正時計において、局部発振回路やミキシング回路を不要にでき、構成の簡略化や省電力化

(5)

特開2002-267775

8

が図れる。また、時刻情報を含む複数の周波数のそれぞれに対応した通過帯域を有するフィルタ素子を並列接続して時刻情報を含む複数の周波数が同時に通過できるようにしているので、フィルタが通す周波数を選択するための回路素子等を不要にできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示したブロック図。

【図2】本発明の他の実施例を示したブロック図。

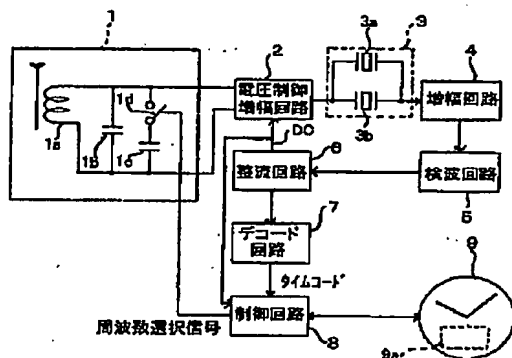
【図3】図2の要部詳細図。

10 【図4】図2のアンテナブロック10のインピーダンス特性を示した説明図。

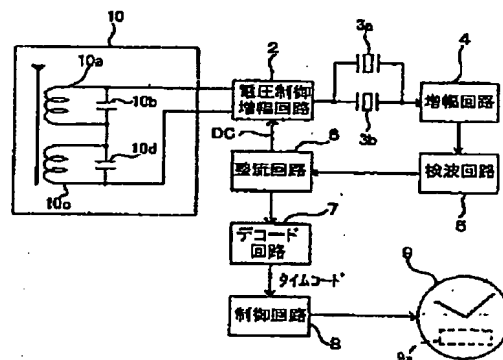
【符号の説明】

- 1 受信部
- 1d 周波数選択部
- 3a フィルタ素子 水晶フィルタ
- 3b フィルタ回路
- 5、6、7、8 時刻情報検出部
- 8 時刻修正部
- 9a 時刻計時部
- 10a 第1のアンテナコイル
- 10b 第1のコンデンサ
- 10c 第2のアンテナコイル
- 10d 第2のコンデンサ
- 10a、10b 第1の共振回路
- 10c、10d 第2の共振回路

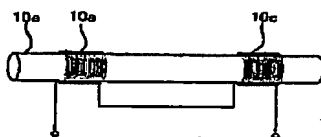
【図1】



【図2】



【図3】



(6)

特開 2002-267775

【図 4】

